

**SISTEM PENGATURAN LAMPU LALULINTAS BERBASIS
FUZZY
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Jurusan Teknik Informatika**



Disusun oleh :

MUKHAMMAD BAGUS KURNIAWAN

NPM: 0534010262

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2010**

TUGAS AKHIR

SISTEM PENGATURAN LAMPU LALULINTAS BERBASIS FUZZY

Disusun Oleh :

MUKHAMMAD BAGUS KURNIAWAN

0534010262

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 26 november 2010**

Pembimbing :

1.

Basuki Rahmat,S.Si.MT

NIP. 369 070 602 09

2.

Budi Nugroho,S.Kom

NPT. 380 090 50 205

Tim Penguji :

1.

Prof. Dr. Ir. H. Akhmad Fauzi, MMT

NIP. 030 212 918

2.

Budi Nugroho,S.Kom

NPT. 380 090 50 205

3.

Dian Puspita Hapsari,S.Kom,M.Kom

NIP.

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 030 191 025

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PENGATURAN LAMPU LALULINTAS BERBASIS FUZZY

Disusun Oleh :

MUKHAMMAD BAGUS KURNIAWAN

0534010262

**Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang II Tahun Akademik 2010/2011**

Pembimbing I

Basuki Rahmat, S.Si, MT

NPT. 369 070 602 09

Pembimbing II

Budi Nugroho, S.Kom

NPT. 380 090 50 205

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

Basuki Rahmat, S.Si, MT

NPT. 369 070 602 09

**YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

KETERANGAN REVISI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : MUKHAMMAD BAGUS KURNIAWAN

NPM : 0534010262

Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi~~ pra rencana (design)/ skripsi ujian lisan

Gelombang II Tahun Akademik 2010/2011 dengan judul :

” SISTEM PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS BERBASIS FUZZY ”

Surabaya, 01 desember 2010

Dosen yang memerintahkan revisi :

- | | | |
|--|---|---|
| 1) <u>Prof. Dr. Ir. H. Akhmad Fauzi, MMT</u>
NIP. 030 212 918 | { | } |
| 2) <u>Budi Nugroho, S.Kom</u>
NPT. 380 090 50 205 | { | } |
| 3) <u>Dian Puspita Hapsari, S.Kom, M.Kom</u>
NPT. | { | } |

\

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 369 070 602 09

Budi Nugroho, S.Kom
NPT. 380 090 50 205

SISTEM PENGATURAN LAMPU LALULINTAS BERBASIS FUZZY

Pembimbing I : Basuki Rahmat, S.Si, MT
Pembimbing II : Budi Nugroho, S.Kom
Penyusun : Mukhammad Bagus Kurniawan

ABSTRAK

Dalam era modern ini penggunaan pengaturan lampu lalulintas ini menggabungkan antara perangkat keras yang berupa rangkaian elektronik dengan sebuah komputer. Cara kerja aplikasi ini adalah mengatur lama waktu lampu lalulintas menyala dengan menerapkan logika fuzzy pada program. Dimana dua jalur merupakan jalur satu arah dan dua jalur merupakan jalur dua arah, setelah logika fuzzy diterapkan, maka sensor pada perangkat alat elektronik akan membagi waktu secara otomatis untuk menentukan lama nyala lampu berdasarkan jumlah kendaraan. Sistem pengendalian lampu lalulintas yang baik akan secara otomatis menyesuaikan diri dengan kepadatan arus lalulintas pada jalur yang diatur. Dengan penerapan sistem pengendalian fuzzy yaitu sistem yang mempunyai dua masukan dan satu keluaran.

Program yang digunakan untuk melakukan pengaturan lampu lalulintas berdasarkan masukan jumlah kendaraan yang lewat pada jalur satu dan jalur dua. Program ini memerlukan alat berupa miniatur perempatan jalan yang di hubungkan ke aplikasi pengaturan lampu lalulintas menggunakan port paralel untuk menjalankannya.

Dengan penggunaan logika fuzzy dalam aplikasi ini digunakan secara terus menerus sehingga dibutuhkan lebih dari satu operator untuk menjalankan aplikasi ini. Diharapkan password yang digunakan untuk mengakses aplikasi ini dibedakan untuk setiap operator.

Kata Kunci : Lampu lalulintas, Sensor, Logika Fuzzy

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa atas segala bimbingan, kekuatan, dan kesehatan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa selesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik dari segi material maupun dari segi spiritual. Atas segala bimbingan, dorongan, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan, maka melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua tercinta dan mbak yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan ilmu yang berguna kepada penulis serta keikhlasannya telah memberikan biaya kuliah.
2. Bapak Ir Teguh Sudarto, MM selaku Rektorat Universitas Pembangunan Nasional ” Veteran ” Jawa Timur.
3. Bapak Ir Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN ”Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Basuki Rahmat, S.Si, MT Ketua Program Studi Teknik Informatika UPN ”Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Basuki Rahmat, S.Si, MT dan Bapak Budi Nugroho, Skom selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberikan pengarahan dan ilmunya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Para Bapak/Ibu Dosen Pengajar di Program Studi Teknik Informatika.

7. Para Bapak/Ibu Dosen Penguji baik ujian PRA TA, ujian TA maupun ujian Lisan.
8. Buat sahabat dan teman-teman penulis, terima kasih telah menjadi sahabat dan teman yang baik buat penulis. Sugiarti, Ainun Syifa S, Yoehar Tubagus S, Eka Wijaya Kurniawan, Rizal Hakim, Bagus Burhanun Na'im, Ibrahim Tauhid, Ibnoe Qoyim, Ricky Hedi Aprianto, Ferry Syaifullah Arifin, Ahmad Naiim, Andre Muslim, Dedy Budiawan, Dodik Irmawan, Dodik PP, Apryan B, Andriyani, Tulus S, Eko Fajar, Vidi Laksono, Khoirul Huda, Sari Dwi Jayanti, Yogie S, Eko Candra S.
9. Semua teman-teman semua yang belum disebutkan, terima kasih banyak atas do'a dan nasehatnya. Sukses selalu buat semua.

Semoga dengan keikhlasan dan kesabaran yang telah diberikan, Allah balas dengan ganjaran yang setimpal.

Penulis sadar bahwa tidak ada yang sempurna di dunia ini, termasuk dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari para pembaca sekalian, semoga menjadi bekal bagi penulis untuk senantiasa melakukan koreksi dengan harapan lebih baik.

Akhirnya, dengan sedikit tulisan ini semoga akan memberi manfaat bagi para pembaca semua, Amin.

Surabaya, oktober 2010

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.6.1 Tinjauan Pustaka	3
1.6.2 Pengumpulan Data	4
1.6.3 Perencanaan Perangkat Keras	4
1.6.4 Perencanaan Perangkat Lunak	4
1.6.5 Pembuatan Perangkat Keras	4
1.6.6 Pembuatan Perangkat Lunak	5
1.6.7 Pengujian Sistem	5
1.6.8 Pengambilan Kesimpulan	5
1.6.9 Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Metodologi Rekayasa Perangkat Lunak	8
2.1.1 Analisa Kebutuhan	8
2.1.2 Membangun Model Analisis	9
2.2 System Development Life Style	9
2.3 Data Flow Diagram	12

2.4	Diagram Use case	15
2.5	Sistem Fuzzy	17
2.5.1	Proses Fuzzy	20
2.5.1.1.	Proses Fuzzyfikasi	20
2.5.1.2.	Proses Evaluasi Kaedah	20
2.5.1.3.	Proses Defuzzyfikasi	21
2.6	Diagram Alur (Flowchart)	22
2.6.1	Pembuatan Flowchart	23
2.7	Borland Delphi	24
2.7.1	Membuat Sebuah Form	24
2.7.2	Mengganti Nama Form	24
2.7.3	Menyimpan Form	25
2.8	Teori Gerbang Paralel	26
2.8.1	Latar Belakang Gerbang Paralel	26
2.8.2	Diagram Pin Port Paralel	27
2.8.3	Alamat Gerbang Paralel	30
2.9	Pengujian Perangkat Lunak	32
2.9.1	Teknik Pengujian Perangkat Lunak	33

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM 34

3.1	Analisa Sistem	34
3.2	Pemodelan Analisis	37
3.2.1	Diagram Konteks	37
3.2.2	Diagram Level Nol	38
3.3	Pemodelan Logika Dengan Diagram Use Case	39
3.4	Pemodelan Dengan Logika Fuzzy	41
3.4.1	Grafika Range Pada Logika Fuzzy	43
3.4.2	Tahapan Logika Fuzzy	44
3.5	Pemodelan Dengan Diagram Alur	45
3.6	Pemodelan Antarmuka	48

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	51
4.1. Implementasi	51
4.2. Antar Muka Login	52
4.3. Antar Muka Simulasi	53
 BAB V UJI COBA DAN EVALUASI	 59
5.1. Pengujian	59
5.2. Lingkungan Pengujian	59
5.3. Skenario Pengujian	60
5.4. Dokumen Hasil Pengujian	61
5.5. Analisis Hasil Pengujian	63
5.6. Teori Sampling	64
5.7. Test Program	65
 BAB VI PENUTUP	 71
6.1. Kesimpulan	71
6.2. Saran	72
 DAFTAR PUSTAKA	 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Classic life cycle (waterfal model)	12
Gambar 2.2. Contoh diagram use case	17
Gambar 2.3. Perbedaan Fuzzy Logic dan Boolean Logic	18
Gambar 2.4. Istilah yang di gunakan dalam fuzzy	18
Gambar 2.5. Proses Fuzzyfikasi	20
Gambar 2.6. Proses evaluasi kaidah	21
Gambar 2.7. Proses defuzzyfikasi	22
Gambar 2.8. Simbol Flowchart	23
Gambar 2.9. Jendela object inspector	25
Gambar 3.1. Alur Kerja Aplikasi	35
Gambar 3.2. Diagram Konteks	36
Gambar 3.3. Diagram Level Nol	38
Gambar 3.4. Use Case Pengaturan Lampu Lalulintas	39
Gambar 3.5. Grafik Range Logika Fuzzy	43
Gambar 3.6. Tahapan Logika Fuzzy	44
Gambar 3.7. Diagram Alur Aplikasi Pengaturan Lampu Lalulintas	46
Gambar 3.8. Antar Muka Login Aplikasi Pengaturan Lampu Lalulintas	47
Gambar 3.9. Antar Muka Aplikasi Pengaturan Lampu Lalulintas	48
Gambar 4.1. Miniatur Perempatan Jalan	50
Gambar 4.2. Antar Muka Login	51
Gambar 4.3. Antar Muka Simulasi	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol DFD	13
Tabel 2.2. Notasi Diagram Use Case	16
Tabel 2.3. Diagram Pin Konektor DB – 25	28
Tabel 2.4. Fungsi Pin Konektor DB – 25 dan Centronic	29
Tabel 2.5. Alamat Gerbang (Port Paralel)	31
Tabel 3.1. Fuzzy Associative Memory Untuk Kepadatan Lalulintas	42
Tabel 4.1. Skenario Pengujian Perangkat Lunak	60
Tabel 4.2. Dokumen Hasil Pengujian Perangkat Lunak	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lalulintas yang teratur merupakan harapan dari semua pengguna jalan raya. Seiring dengan penambahan penduduk dan pengguna jalan raya maka tingkat kepadatan pengguna jalan tidak dapat dihindari khususnya dipersimpangan jalan. Selama ini sistem pengaturan lampu lalulintas menggunakan pengaturan yang hanya berdasarkan waktu tetap yaitu lama waktu yang sudah ditentukan pada setiap lampu lalulintas untuk menyala tanpa memperhatikan tingkat kepadatan lalulintas yang ada.

Tentunya dengan cara ini tingkat kemacetan tidak dapat dikendalikan dengan baik, karena tingkat kepadatan pada persimpangan jalan tidak selalu sama. Pergerakan lalulintas pada persimpangan adalah cukup kompleks karena variasi dari volume lalulintas sangat bergantung pada jam dan hari dalam satu minggu, maupun pada beberapa faktor lain.

Sistem pengendalian lampu lalulintas yang baik akan secara otomatis menyesuaikan diri dengan kepadatan arus lalulintas pada jalur yang diatur. Dengan penerapan sistem pengendalian fuzzy yaitu sistem yang mempunyai dua masukan dan satu keluaran. Masukan adalah jumlah kendaraan pada suatu jalur yang sedang diatur dan jumlah kendaraan pada jalur, dan keluaran berupa nyala lampu hijau pada jalur masukan satu. Penggunaan dua masukan dimaksudkan supaya sistem tidak hanya memperhatikan sebaran kendaraan pada jalur yang sedang diatur saja, tetapi juga memperhitungkan kondisi jalur yang lain.

Sistem pengaturan lampu lalu lintas yang dirancang ini, juga mempertimbangkan masukan interupsi sehingga pengaturan lampu lalu lintas yang sedang berjalan akan dihentikan sementara untuk melayani jalur yang menyela. Fasilitas ini digunakan untuk keadaan darurat atau mendesak, misalnya seperti pelayanan mobil pemadam kebakaran atau mobil ambulance. Jika lebih dari satu jalur interupsi, maka yang dilayani dulu adalah yang pertama menekan tombol interupsi itu.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk dapat menyelesaikan itu semua maka dalam tugas akhir ini akan dibahas beberapa pokok, antara lain :

- a. Membuat aplikasi untuk melakukan pengaturan lama waktu lampu lalu lintas menyala hijau dan merah secara otomatis berdasarkan jumlah kendaraan.
- b. Memahami pengaksesan port paralel (data, kontrol, dan status) pada Borland Delphi 7.0.
- c. Untuk memenuhi sistem pengaturan lampu lalu lintas secara optimal, yaitu dengan melakukan pengaturan berdasarkan panjangnya antrian kendaraan yang dideteksi oleh sensor pada persimpangan jalan.

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, diperlukan batasan batasan masalah agar pembahasan tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik. Pembatasan masalah yang diberikan.

batasan masalah adalah sebagai berikut :

- Penulis hanya membahas aplikasi dari sistem pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan metode fuzzy menggunakan Borland Delphi 7.0

- Aplikasi yang penulis buat hanya mempresentasikan masukan sensor pada program yang menghasilkan lama waktu lampu lalu lintas menyala pada setiap jalur berdasarkan banyaknya jumlah kendaraan pada jalur satu dan jalur dua, yaitu dua jalur satu arah dan dua jalur dua arah dimana lampu lalu lintas berada pada jalur yang dua arah. Dan peletakan sensor berada pada jalur dua arah pada arah menuju lampu lalu lintas. Dengan menggunakan sebuah rangkaian elektronik sederhana dengan miniatur perempatan lampu lalu lintas.

1.4 Tujuan

Melakukan analisis, perancangan, pembuatan aplikasi pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan logika fuzzy menggunakan Borland Delphi 7.0, dan melakukan pengujian program yang telah dibuat. Metode yang digunakan adalah metode waterfall.

1.5 Manfaat

Membuat aplikasi yang berguna untuk kelancaran lalu lintas, terutama dipersimpangan jalan yang menggunakan lampu lalu lintas.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini meliputi beberapa bagian, yaitu :

1.6.1. Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka ini meliputi studi mengenai teori, instruksi-instruksi dan fitur-fitur dari logika fuzzy.

1.6.2. Pengumpulan data

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi pengumpulan data pengaturan lampu lalu lintas dan logika fuzzy.

1.6.3. Perencanaan perangkat keras

Perencanaan perangkat keras pada sistem ini meliputi :

- 1) Perencanaan perangkat keras pada miniatur perempatan lampu lalu lintas.
- 2) Perencanaan perangkat keras lampu lalu lintas.
- 3) Perencanaan perangkat keras pada server.

1.6.4. Perencanaan perangkat lunak

Perencanaan perangkat lunak pada sistem ini meliputi :

- 1) Perencanaan perangkat lunak miniatur perempatan lampu lalu lintas
- 2) Perencanaan perangkat lunak lampu lalu lintas.
- 3) Perencanaan perangkat lunak pada server.

1.6.5. Pembuatan perangkat keras

Pembuatan perangkat keras pada sistem ini meliputi :

- 1) Pembuatan perangkat keras miniatur perempatan lalu lintas.
- 2) Pembuatan perangkat keras lampu lalu lintas.
- 3) Pembuatan perangkat keras pada server.

1.6.6. Pembuatan perangkat lunak

Pembuatan perangkat lunak pada sistem ini meliputi :

- 1) Pembuatan perangkat lunak miniatur perempatan lampu lalu lintas.
- 2) Pembuatan perangkat lunak lampu lalu lintas.
- 3) Pembuatan perangkat lunak pada server.

1.6.7. Pengujian sistem

Pengujian sistem pada tugas akhir ini akan dilakukan dengan menguji sistem seperti pada saat sistem pengaturan lampu lalu lintas tersebut akan digunakan pada alat miniatur perempatan lampu lalu lintas.

1.6.8. Pengambilan kesimpulan

Pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem yaitu meliputi kesimpulan terhadap padat tidaknya pengaturan lampu lalu lintas .

1.6.9. Penulisan laporan tugas akhir

Penulisan laporan tugas akhir diambil dari hal-hal yang telah dilakukan selama pengerjaan mulai dari awal hingga selesai pengerjaan.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk membahas permasalahan yang telah disampaikan diatas, maka dalam tugas akhir ini dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan pembuatan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang teori-teori serta penjelasan-penjelasan yang dibutuhkan dalam pembuatan Perancangan Sistem Aplikasi Sistem Pengaturan Lampu Lalulintas Berbasis Fuzzy.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan tentang garis besar dan fokus dari rancangan aplikasi, juga berisi tentang alur proses program serta hal-hal yang diperlukan dalam implementasi. Seperti, *Flowchart*, *Data Flow Diagram (DFD)*, *Entity Relational Diagram (ERD)*, dan Desain Antar muka.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini berisikan bagaimana implementasi aplikasi yang telah dibuat berdasarkan desain sebelumnya yang telah dibuat.

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

Pada bab ini menjelaskan tentang pelaksanaan uji coba dan evaluasi dari pelaksanaan uji coba dari program yang dibuat. Uji coba program dapat dilakukan pada akhir dari tahap-tahap analisa sistem, desain sistem dan tahap penerapan sistem atau

implementasi sistem. Sasaran dari uji coba program adalah untuk menemukan kesalahan-kesalahan dari program yang mungkin terjadi sehingga dapat segera diperbaiki.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penganalisaan data dalam bab-bab sebelumnya. Juga berisi tentang saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat dan sesuai dengan tujuan penelitian tugas akhir ini.